

Non-U.S. Patent References**Reference No. 19 (cont'd)**

USE - For use as an **electroluminescent display**.

ADVANTAGE - Increases display efficiency. Reduces **drive** voltage needed from about 100 volts to less than 10 volts.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic cross-sectional view of a multicolor display.

Light-sensitive region 11a

Secondary light-emissive region 11b

Organic light-emissive region 14

Pair of electrodes 13,15

Dwg.2/3

Reference No. 20

L99 ANSWER 94 OF 139 WPIX (C) 2002 THOMSON DERWENT

AN 1998-155528 [14] WPIX Full-text

DNN N1998-124154

TI **Light-emitting diode display** device with **non-uniform brightness correction** function - has summing **circuit** which corrects video signal output from multiplication **circuit** based on DC level of correction data stored in memory.

DC P85 T04 U21

PA (MATU) MATSUSHITA DENKI SANGYO KK

CYC 1

PI JP 10026959 A 19980127 (199814)* 7p

ADT JP 10026959 A JP 1996-181903 19960711

PRAI JP 1996-181903 19960711

AB JP 10026959 A UPAB: 19980421

The display device includes a memory which (5) stores the amplitude data and the DC level of the **correction data** used in the **non-uniform brightness** of an image. A multiplication **circuit** (10a) corrects a video signal based on the correction data.

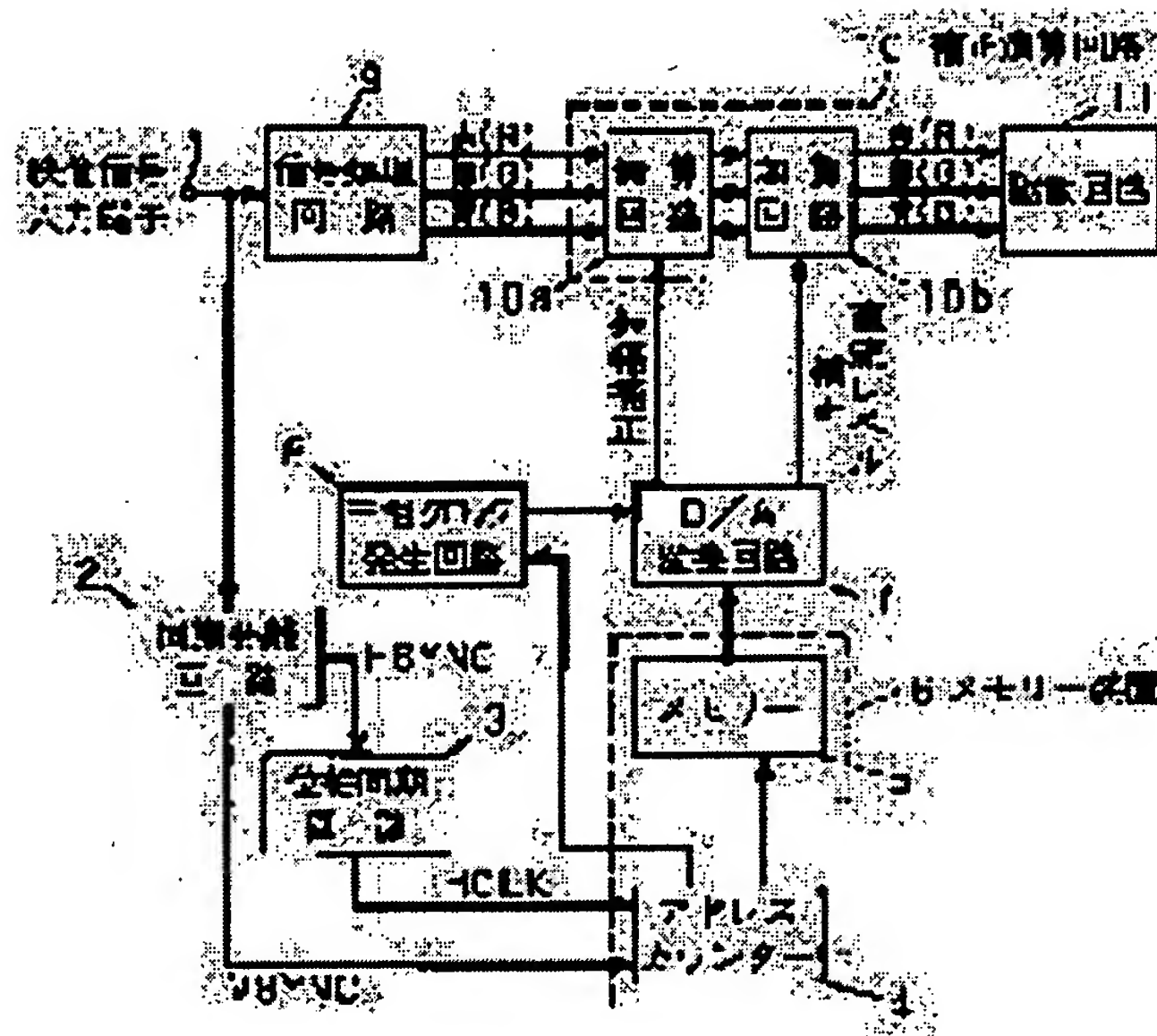
A summing **circuit** (10b) **corrects** the output signal of the multiplication **circuit** based on the DC level. The amplitude of the video signal and the DC levels are corrected according to red, green, and blue video signals.

ADVANTAGE - Reduces number of memories by having three-phase clock generating unit. **Corrects non-uniform colour and brightness** at low cost.

Dwg.1/6

Non-U.S. Patent References

Reference No. 20 (cont'd)



Abstract: [from JPO website – PAJ]

PROBLEM TO BE SOLVED: To precisely correct the irregularity in the luminance and the color of the display screen caused by the dispersion in the light emitting of element unit, which is the problem associated with an LED display device, over the entire input video signal levels.

SOLUTION: The display screen is beforehand divided into grids and a memory device 6 is provided to store the correction data for each of these grids. The data are successively read from an address counter 3 by inputting the addresses in synchronism with the input video signals. The output signals are then inputted to a D-A converting circuit 7 to convert the digital data into analog signals. The primary color video signals outputted from a signal processing circuit 9 are amplitude and D.C. current level modulated by the output signals of the circuit 7 in a correction operating circuit 10 and the video signals, which are corrected for the luminance irregularity over the entire input levels, are obtained.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-26959

(43)公開日 平成10年(1998) 1月27日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 9 G 3/32

識別記号 庁内整理番号
4237-5H

F I
G 0 9 G 3/32

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平8-181903

(22)出願日 平成8年(1996) 7月11日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 塩田 哲郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

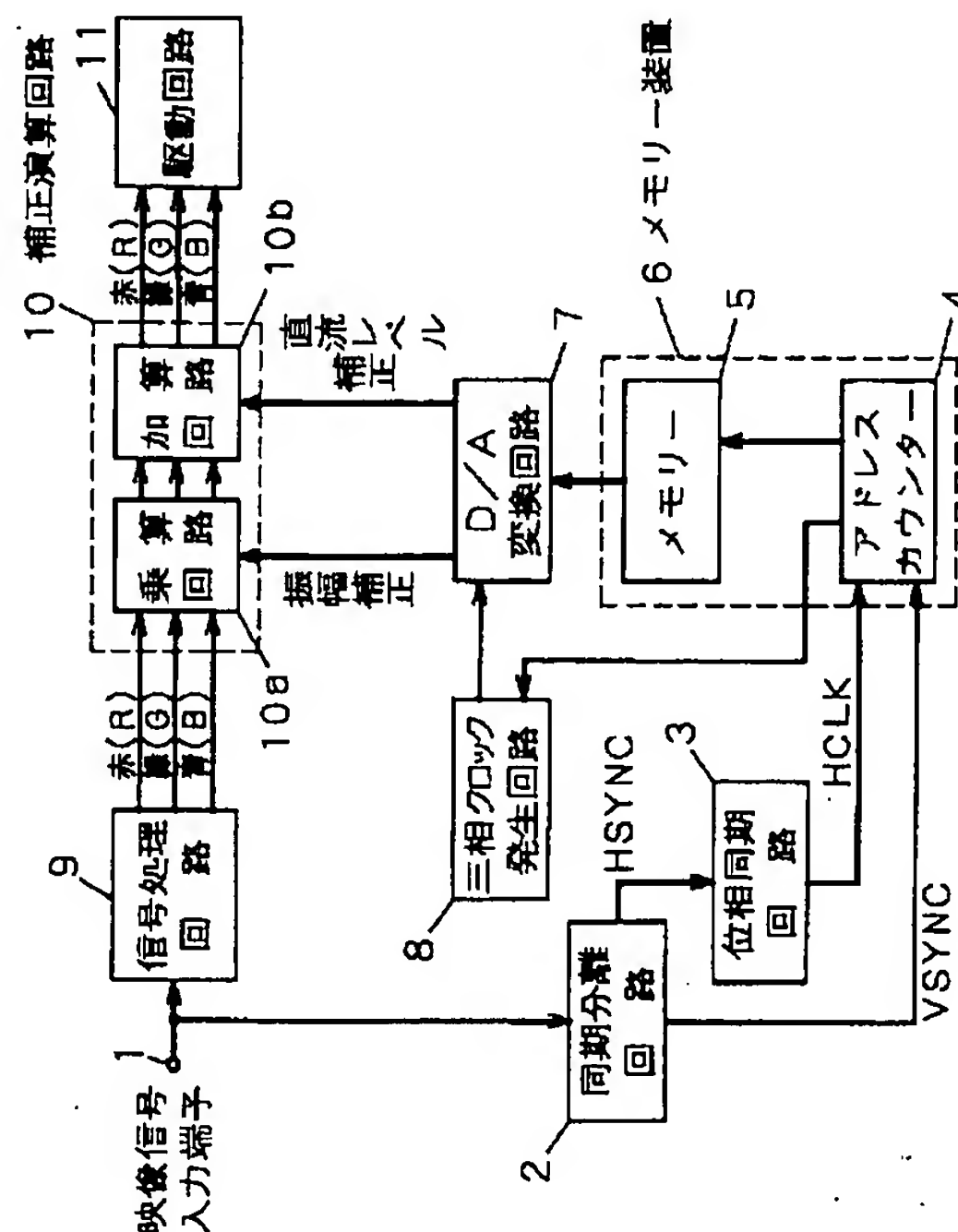
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 L E D表示装置

(57)【要約】

【課題】 L E D表示装置の課題である素子単位の発光ばらつきによる表示画面の輝度むら、色むらの補正をに入力映像信号レベル全域にわたり高精度に行う。

【解決手段】 予め表示画面を基盤目状に分割しそれに対応する補正データを入力したメモリ装置6を設け、これに入力映像信号に同期したアドレスをアドレスカウンタ3から入力することにより補正データを順番に読みだし、この出力信号をD-A変換回路7に入力して、デジタルデータをアナログ信号に変換する。信号処理回路9から出力される原色映像信号は、前記D-A変換回路7の出力信号により補正演算回路10で振幅と直流レベルの変調を受け、輝度むらの補正を入力レベル全域にわたり行った映像信号が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 赤色、緑色、青色の少なくとも一色の映像信号について LED アレイに表示した画像の輝度ムラを補正するための振幅と直流レベルのデータを格納したメモリー装置と、前記メモリー装置から読み出した振幅補正用データで前記映像信号を補正する乗算回路と、前記メモリー装置から読み出した直流レベル補正用データで前記乗算回路の出力信号を補正する加算回路を備え、赤色、緑色、青色の映像信号の少なくとも一色について前記映像信号の振幅と直流レベルの両方を補正することを特徴とする LED 表示装置。

【請求項 2】 メモリー装置からの補正データの読み出しに関して、赤色、緑色、青色の各々の映像信号に対応した三相クロック信号を用いることを特徴とする請求項 1 記載の LED 表示装置。

【請求項 3】 メモリー装置に格納する補正データは、二点以上の入力信号レベルに対応した輝度レベルを測定することにより赤色、緑色、青色の映像信号の少なくとも一色について前記映像信号の振幅と直流レベルの両方を補正することを特徴とする請求項 1 記載の LED 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、LED 表示装置に関するものであり、とりわけ LED アレイ上での輝度ムラを補正する回路装置を有する LED 表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、青色 LED の登場に伴い、低電力駆動の可能なカラー大型画像表示素子として LED 表示装置がクローズアップされている。しかし LED の素子毎の発光ばらつきにより LED アレイ上の位置による赤色、緑色、青色の各単色の輝度ムラや、これらの重ね合わせによる色ムラを補正する回路を LED 表示装置に組み込むことが必要となっており、同様の考え方をを用いた投写型画像表示装置においては例えば特開昭 6 1 - 2 4 3 4 9 5 号公報がその一例としてあげられる。以下にその従来例を説明する。

【0003】 従来例の構成を図 2 に示す。まず投写型画像表示装置に一定輝度レベルの映像信号を入力し、スクリーンにこの映像を投写する。次にスクリーンの投写領域を適当に分割し、その各領域毎にその輝度レベルを撮像カメラで測定し、目標としている輝度レベルとの直流差分データを輝度補正データとしてメモリー 5 8 に記録する。補正データが記録されたメモリー 5 8 は投写型画像表示装置の輝度補正回路に組み込まれる。この補正データの読み出しは、入力映像信号の水平、垂直同期信号から輝度測定時に分割されたスクリーン領域に対応するメモリーのアドレスを算出することにより行われ、この補正データを D/A 変換回路 5 9 でアナログ値に変換

し、このアナログ補正値を加算回路 5 2 を使って入力映像信号に加算した映像信号で投写型画像表示装置の例えば液晶表示素子のような画像表示素子 (LIGHT VULVE) をドライブすることによりスクリーン上の輝度ムラ、色ムラを補正している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、補正データのもととなる輝度測定がある特定の輝度レベル一点でしか行われているため、正確な補正ができておらず、低輝度 (黒レベル近辺) の映像入力信号から高輝度 (白レベル近辺) の映像入力信号の全領域に渡り輝度および色ムラ補正されているとは必ずしも言えない。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記の問題を解決するために本発明の第一の発明の LED 表示装置は、赤色、緑色、青色 (以下 R、G、B と略する) の少なくとも一色の映像信号についてアレイ上の表示画像の輝度ムラを補正する振幅と直流レベルのデジタルデータを格納したメモリー装置と、前記メモリー装置から読み出した振幅補正用データで前記映像信号を補正する乗算回路と、前記メモリー装置から読み出した直流レベル補正用データで前記乗算回路の出力信号を補正する加算回路を備え、R、G、B の映像信号の少なくとも一色について、映像信号の振幅と直流レベルの両方を補正するように構成したものである。

【0006】 また上記の課題を解決するための本発明の第二の発明の LED 表示装置は、前記メモリー装置に格納する前記補正データの作成に関して、二点以上の入力信号レベルに対応した輝度レベルを測定することにより赤色、緑色、青色の映像信号の少なくとも一色について、映像信号の振幅と直流レベルの両方を補正するように構成したものである。

【0007】 本発明は、上述の背景を考慮してなされたものであり、その目的は LED アレイ上での輝度ムラ、色ムラの補正を入力映像信号の輝度レベル全域にわたり高精度、かつ安価に行うことであり、高画質低価格の LED 表示装置を提供することをである。

【0008】 また、本発明は上記した構成によって、入力映像信号について、輝度補正データによりその振幅と直流レベルの両方の変調を行うため、全画像表示領域において低輝度信号レベル領域から高輝度信号レベル領域までの幅広い入力映像信号輝度レベルに対応した輝度ムラ、色ムラの補正が可能となる。

【0009】

【発明の実施の形態】 本発明の請求項 1 に記載の発明は、R、G、B の少なくとも一色の映像信号についてアレイ上の表示画像の輝度ムラを補正するための振幅と直流レベルのデータを格納したメモリー装置と、前記メモリー装置から読み出した振幅補正用データで前記映像信号を補正する乗算回路と、前記メモリー装置から読み出

した直流レベル補正用データで前記乗算回路の出力信号を補正する加算回路を備え、R、G、Bの映像信号の少なくとも一色について前記映像信号の振幅と直流レベルの両方を補正することを特徴とするLED表示装置であり、本発明は上記した構成によって、入力映像信号に対して、その振幅と直流レベルの両方の変調を行うため、全画像表示領域において低輝度信号レベル領域から高輝度信号レベル領域までの幅広い入力映像信号輝度レベルに対応した輝度ムラ、色ムラの補正が可能となるという作用を有する。

【0010】請求項3に記載の発明は、アレイ上の表示画像の輝度ムラをなくすことを目的として、R、G、Bの少なくとも一色の映像信号について振幅と直流レベルの補正データを作成するために、異なった二つ以上の入力信号レベルに対応した輝度データを取得できる輝度データ取得部と、前記輝度データから振幅と直流レベルの補正データを各々作成する補正データ作成部からなっており、本発明は上記した構成によって、入力映像信号に対してその振幅と直流レベルの両方の変調を行うため、全画像表示領域において低輝度信号レベル領域から高輝度信号レベル領域までの幅広い入力映像信号輝度レベルに対応した輝度ムラ、色ムラの補正が可能となるという作用を有する。

【0011】（実施の形態1）以下本発明のLED表示装置の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0012】図1は第一の発明のLED表示装置の輝度補正の実施の形態の構成を示すブロック図である。本実施例のLED表示装置は、赤色、緑色、青色の少なくとも一色の映像信号についてアレイ上の表示画像の輝度ムラを補正するための振幅と直流レベルのデータを格納したメモリー装置6と、メモリー装置6から読み出した直流レベル補正用デジタルデータと振幅補正用データをアナログ信号に変換するD/A変換手段7と、D/A変換手段7の振幅補正用データの出力信号で映像信号を補正する乗算回路10aと、D/A変換手段7の直流レベル補正用の出力信号で乗算回路10aの出力信号を補正する加算回路10bを備え、赤色、緑色、青色の映像信号の少なくとも一色について前記映像信号の振幅と直流レベルの両方を補正するように構成されている。

【0013】図1において、映像入力端子1より入力された映像信号は信号処理回路9によってR、G、Bの原色映像信号に変換される。一方入力映像信号は同期分離回路2に入力され、水平同期信号と垂直同期信号に分離して出力される。水平同期信号は更に位相同期回路3に入力され、入力映像信号の水平同期に位相同期した水平同期クロックを発生させる。この水平同期クロックと上記垂直同期信号をアドレスカウンタ4に入力することにより表示領域を碁盤目状に分割した位置に対応したアドレスを発生させる。

【0014】メモリー装置6はアドレスカウンタ4とメモリー5により構成されており、メモリー5には図5で後述する方法により算出された表示領域上を碁盤目状に分割した各々の領域に対応するR、G、Bの直流レベルと振幅の補正データが予め格納されている。従ってこの分割領域に対応するアドレスをメモリー5に入力することにより上記の各分割領域に対応するR、G、Bの直流レベルと振幅の補正データがそれぞれ読み出される。

【0015】読み出されたデータはD/A変換器7に入力され、三相クロック発生回路8のクロックにより直流レベルと振幅の補正データがそれぞれR、G、B毎にラッチされ、直流レベル補正值と振幅補正值がそれぞれD/A変換器7から出力される。

【0016】図3、図4は三相クロック信号を用いてR、G、Bの各原色映像信号に対応した補正データのメモリーからの読み出し動作と、そのデータのラッチ動作を説明するためのブロック図とタイミング図である。図3(a)においてR1、G1、B1は表示画面を分割した第1の領域の各R、G、Bに対応した補正データ、R2、G2、B2は表示領域上で第1の領域の次に位置する第2の領域の各R、G、Bに対応した補正データを示しており、図3のメモリー装置6には、R1・G1・B1・R2・G2・B2…の順に補正データが格納されている。このデータは図3(b)の原周期クロックで順次メモリー5に出力されるが、このデータR、G、Bの成分に分けてラッチするには図3(c)、(d)、(e)に示すように、原周期クロックを3分周してかつそれぞれを原周期クロックの1周期分づつ位相シフトして作成した三相クロックパルスを、R、G、Bそれぞれのラッチタイミングパルスとして供給すればよい。

【0017】図4は図3の動作を実現するためのブロック図である。図4においてアドレスカウンタ4には入力映像信号に位相同期された水平同期クロックと垂直同期信号が入力されており、水平同期クロックと垂直同期信号により決定される表示領域上の補正領域に対応するアドレスを、原周期クロックによりさらに3分周したアドレスを発生させてメモリー5のアドレスを設定しているので、メモリー5からは各領域に対応して図3(a)に示すようにR、G、Bの順でデータが出力される。

【0018】一方アドレスカウンタ4から出力される原周期クロックは三相クロック発生回路8に入力され、この原周期クロックを3分周したクロックを原周期クロックの一周期分だけ順に遅延させた図3(c)、(d)、(e)に示すような三相クロックを発生させる。

【0019】この時メモリー5の出力には直流レベルデータと振幅データが並列に出力されるように構成されているので、メモリー5の出力はそれぞれR信号の直流レベルデータ用D/A変換器7a、G信号の直流レベルデータ用7b、B信号の直流レベルデータ用7c、R信号

の振幅データ用7d、G信号の振幅データ用7e、B信号の振幅データ用7fの各入力には並列に入力することが可能である。またこれらのD/A変換器7a、7dには図3(c)の三相クロックが、D/A変換器7b、7eには図3(d)の三相クロックが、7c、7fには図3(e)の三相クロックがそれぞれラッチパルスとして三相クロック発生器8から入力されているので、結局各D/A変換器の出力12a、12b、12c、12d、12e、12fにはR、G、Bそれぞれの信号に対応する直流レベルと振幅の補正データが各分割領域に同期して出力される。

【0020】このように三相クロックに同期してメモリー5からR、G、Bの補正データを読み出す構成にしておけば、R、G、Bの補正データに対してメモリー5をそれぞれ独立に設ける必要がないのでメモリーの使用効率がよく安価に構成できる。

【0021】図4のD/A変換器7d、7e、7fから出力されたR、G、Bに対応した振幅の補正信号12d、12e、12fは図1の乗算回路10aにそれぞれ入力され、入力映像信号のR、G、Bの成分に乗算される。次にこの乗算された信号は、図4のD/A変換回路7a、7b、7cから出力されたR、G、Bに対応した直流レベルの補正信号12a、12b、12cとそれぞれ加算回路10bにより加算される。この加算と乗算の処理により加算回路10bの出力には、直流レベルと振幅が各分割領域毎に補正されたR、G、Bの輝度信号が得られるので、この信号によりLED表示装置の駆動回路11を駆動すれば全表示領域と入力映像信号の全輝度レベルにわたり輝度ムラのない画像を表示することができる。

【0022】なお、ここで輝度補正データの測定にあたり表示領域を碁盤目状の均等の大きさに分割しているが、図1のLED表示装置のアドレスカウンタ4の構成を工夫することにより、不均等な分割領域を設定することも可能である。

【0023】以上のように第一の発明の本実施例によれば、入力映像信号の輝度を振幅と直流レベルの両方の輝度補正データで補正することにより、低輝度信号レベル領域から高輝度信号レベル領域まで幅広く輝度ムラ、色ムラの補正を行うことが可能となる。またR、G、Bの各々の映像信号に対応した三相クロック信号を用いることにより、メモリー装置の数を削減することができ、コストダウンを図ることができる。

【0024】(実施の形態2) 図5は第二の発明のLED表示装置の輝度補正の実施の形態の構成を示すブロック図である。なお第一の発明の実施の形態と同一要素については同一符号を付し、同一の動作をするものとする。

【0025】本発明のLED表示装置の構成として特徴的な点は、アレイ上の表示画像の輝度ムラをなくすこと

を目的として、R、G、Bの少なくとも一色の映像信号について振幅と直流レベルの補正データを作成するために、異なった二つ以上の入力信号レベルに対応した輝度データを取得できる輝度データ取得部22と、前記輝度データから振幅と直流レベルの補正データを各々作成する補正データ作成部21を備え、R、G、Bの映像信号の少なくとも一色について前記映像信号の振幅と直流レベルの両方を補正することを可能とするものである。

【0026】図6(a)、図6(b)は補正データ演算の動作概念を理解するための輝度特性を示す図で、横軸はLED表示装置への入力輝度レベル(以後IREと称す)、縦軸は表示領域上の輝度レベルを示す。図6

(b)において例えば80IREでの測定輝度をP点、20IREでの測定輝度をQ点としたとき、輝度特性は予めガンマ補正されていてほぼ直線的なものとすれば輝度特性はa線のように直線近似できる。c線は表示領域上での目標とする輝度特性で入力信号レベルが0のときは輝度が0となるある一定傾斜の直線である。今従来例(特開昭61-243495号公報)のように一定入力信号レベル(例えば80IRE)で測定したデータを輝度補正することを考えると、a線の80IREでの輝度I1(P点)を目標輝度線cの80IREでの輝度I2(P'点)まで ΔI 分引き上げることになり、a線を ΔI 分だけ平行移動したb線の輝度特性に補正される。この補正はハードウェア的には加算器により ΔI 分の直流レベルを加算すればよい。しかしながら0IREレベルでは元々a線は目標輝度線cに対してIの輝度差を持っているので、補正後のb線は $I + \Delta I$ の輝度となりかえって誤差が増大するという不具合が発生する。そこで本発明では輝度の測定を少なくとも2つの入力レベルで行い、直流成分の補正に加えて輝度特性の傾斜、つまり振幅も同時に補正をしている。

【0027】即ち図6(a)に示すようにまずR信号成分に対して80IREでの輝度点Pと20IREの輝度点Qを測定し、PQを結ぶ直線aを延長して0IREでの直流輝度誤差 ΔI を求める。次に0IREのときに輝度が0になるように直線aを ΔI だけ下に平行移動して直線bを作成し、このb線と目標輝度のc線との傾斜の比 β を求める。この比 β をb線に乗算すると目標輝度のc線が得られることがわかる。従って補正データを算出する際に、この直流輝度誤差成分 ΔI と傾斜の比 β を算出し、この ΔI と β をそれぞれ直流レベルと振幅の補正データとして図1のメモリー5に同時に記録する。

【0028】

【発明の効果】以上のように本発明のLED表示装置によれば、R、G、B各々のアレイ上の表示画像の輝度ムラ、色ムラを補正するデータを格納するメモリー装置と、前記メモリー装置から読み出した振幅補正用データで前記映像信号を補正する乗算回路と、前記メモリー装置から読み出した直流レベル補正用データで前記乗算回

路の出力信号を補正する加算回路を備えることにより、低輝度信号レベル領域から高輝度信号レベル領域までの幅広い入力映像信号レベルに対応した輝度ムラ、色ムラの補正が可能となる。

【0029】またR、G、Bの順に繰り返し補正データを格納したメモリー装置と、三相クロック発生部、R、G、B各々のD/A変換回路を備えることにより、メモリーの数削減でき、低コストで、色ムラ、輝度ムラの補正が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第一の発明の実施例におけるLED表示装置の構成を示すブロック図

【図2】従来技術の構成を示すブロック図

【図3】三相クロック使用時のメモリー装置からの読みだし方法を説明するためのタイミング図

【図4】三相クロック使用時のメモリー装置からの読み出し方法を説明するためのブロック図

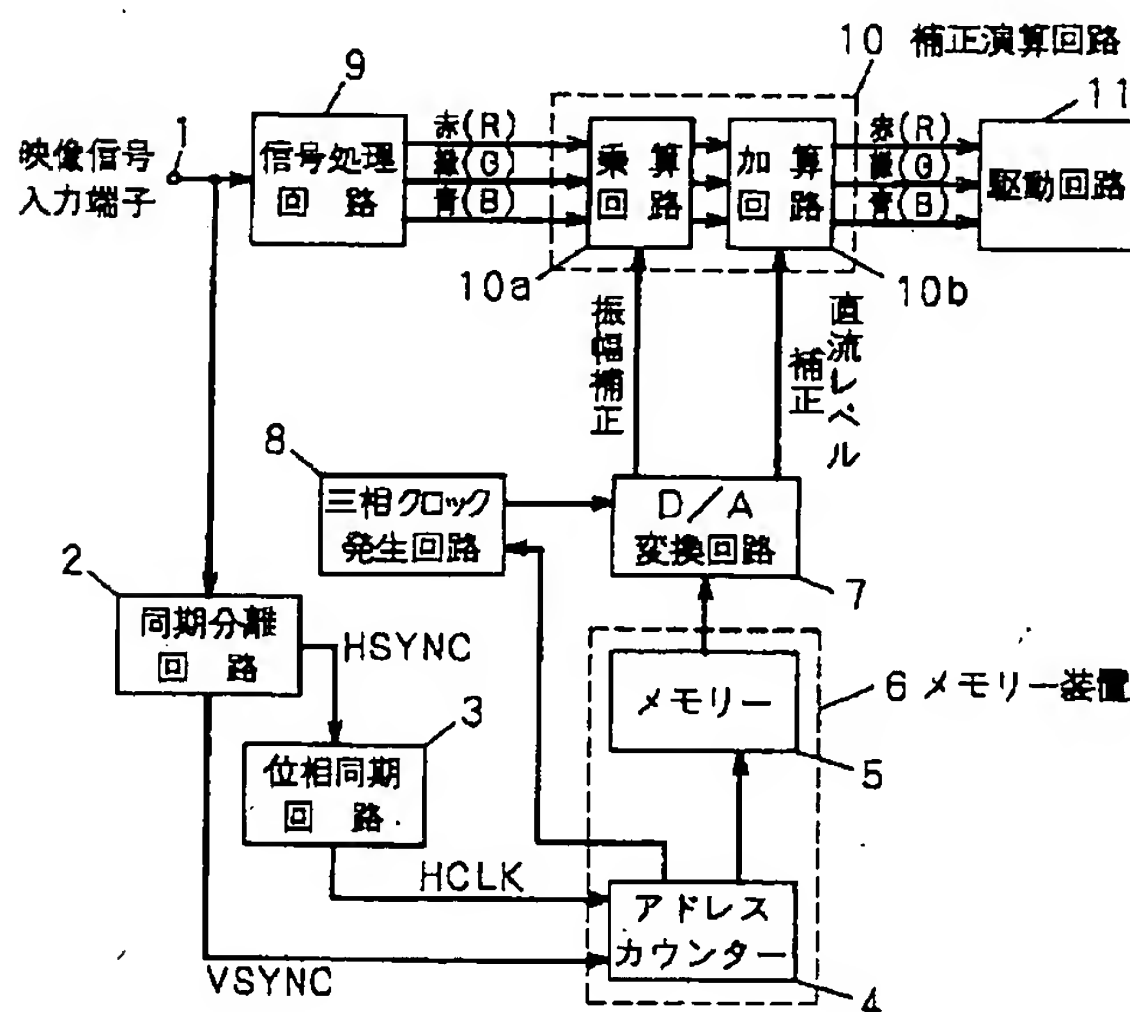
【図5】第二の発明の実施例におけるLED表示装置の構成を示すブロック図

【図6】映像信号の輝度特性における直流レベル、振幅の補正方法を示すブロック図

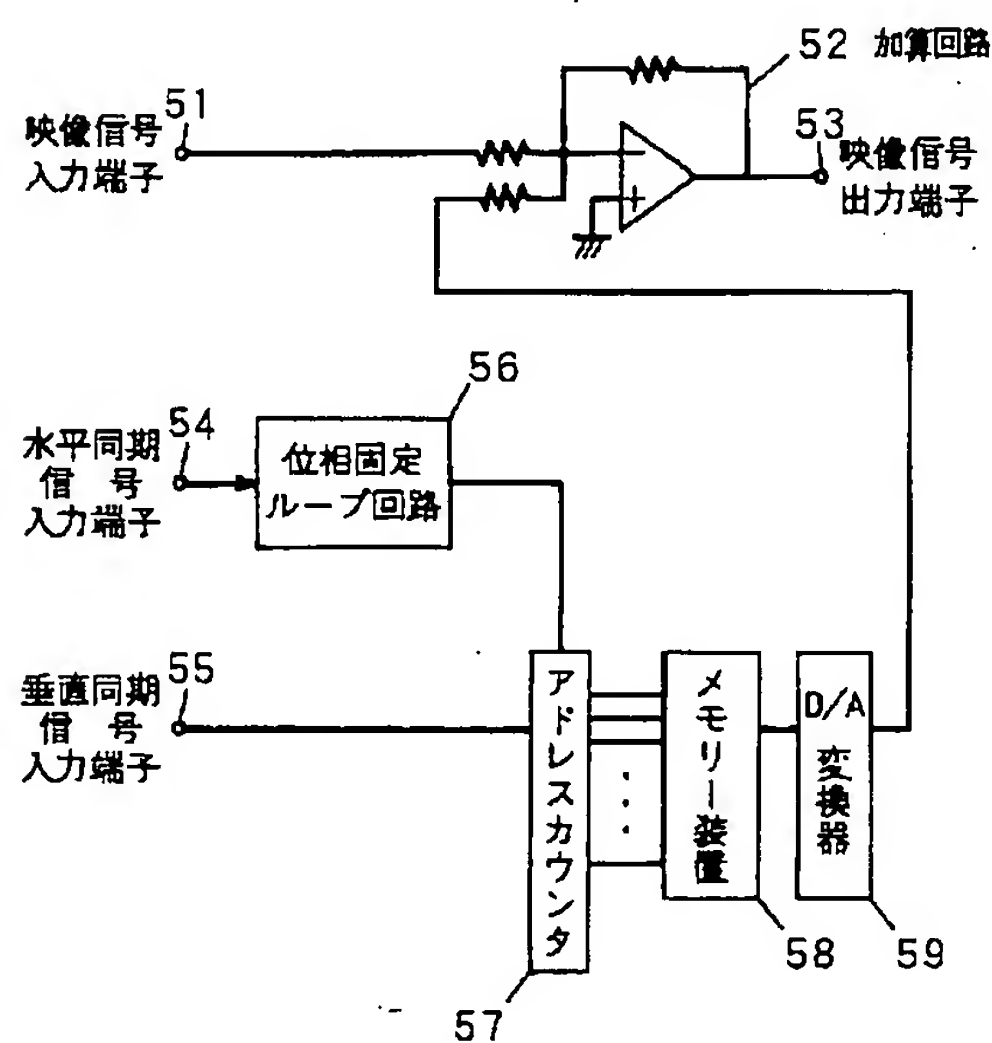
【符号の説明】

- 1 映像信号入力端子
- 2 同期分離回路
- 3 位相同期回路
- 4 アドレスカウンタ
- 5 メモリー
- 6 メモリー装置
- 7 D/A変換回路
- 8 三相クロック発生回路
- 9 信号処理回路
- 10 補正演算回路
- 10a 乗算回路
- 10b 加算回路
- 11 駆動回路
- 12 補正出力
- 21 補正データ作成部
- 22 輝度データ取得部

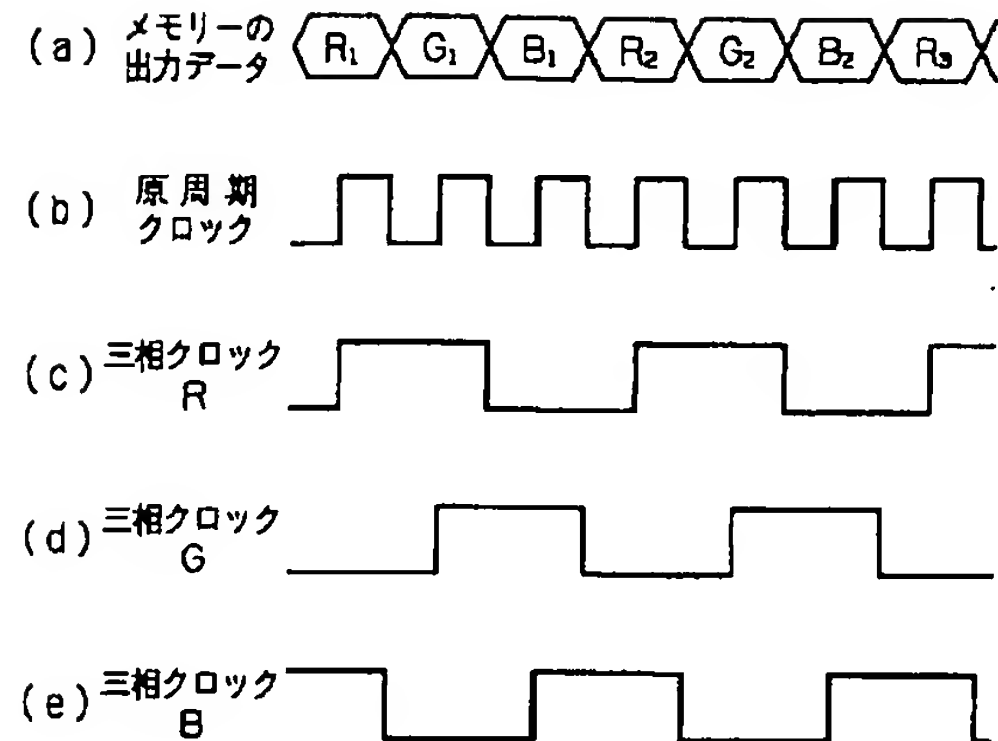
【図1】



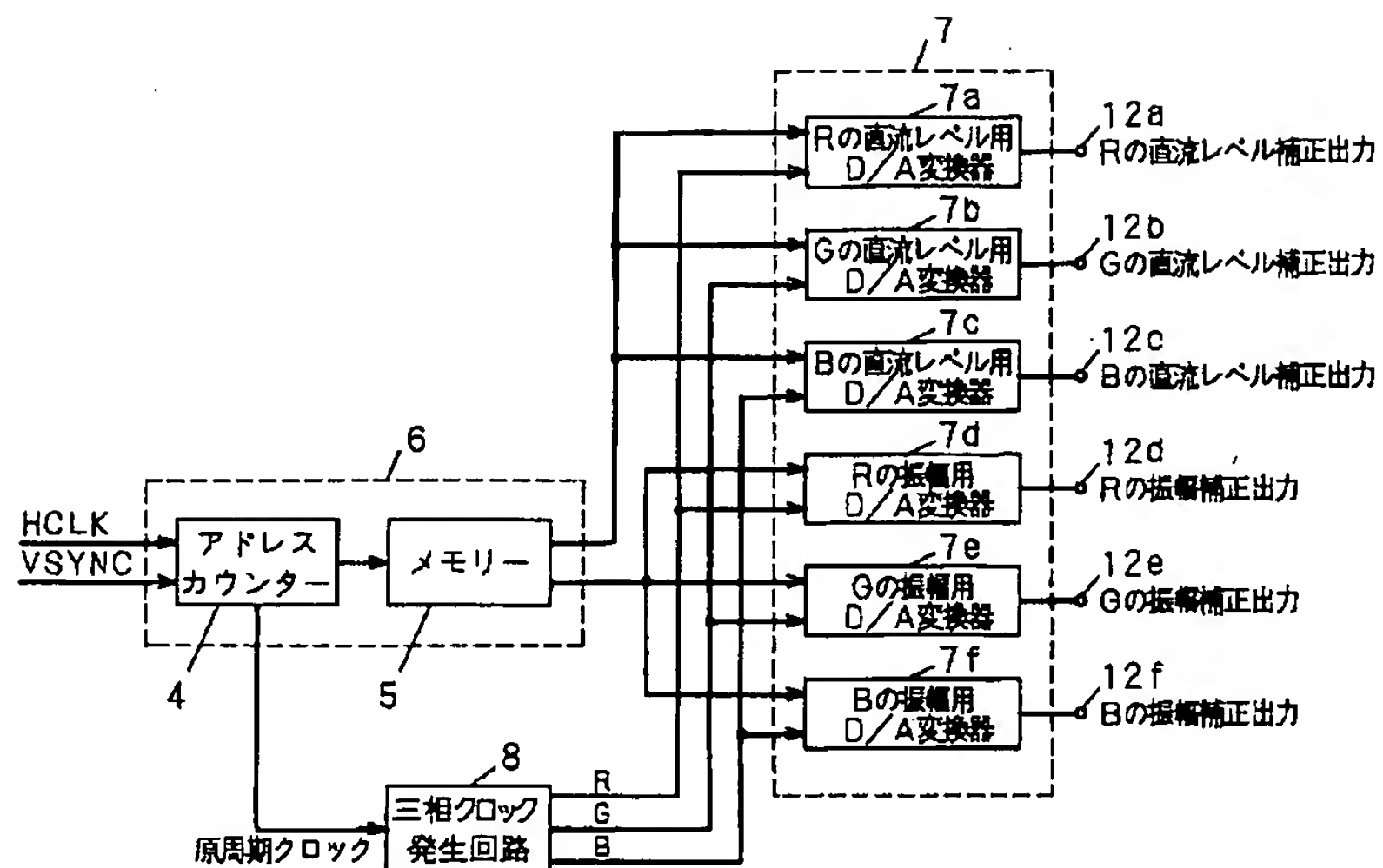
【図2】



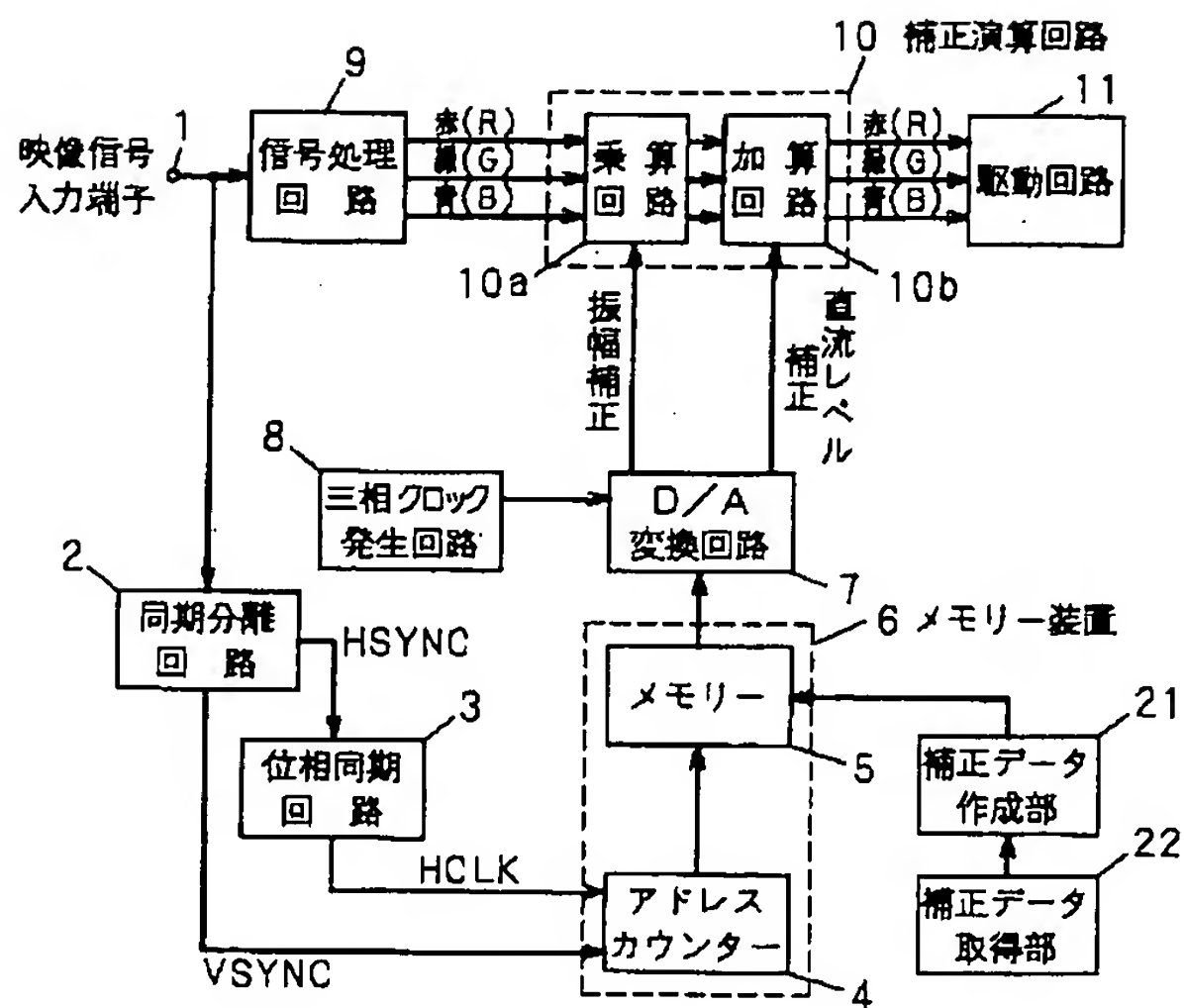
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図6】

